

DERWENT-ACC-NO: 1975-D9131W

DERWENT-WEEK: 197515

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Counterfeit protected banknote paper - uses metameric printing inks which appear different in daylight and artificial light

PATENT-ASSIGNEE: SIEGWERK FARBENFAB KELLE[KELLN]

PRIORITY-DATA: 1973DE-2347836 (September 22, 1973)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 2347836 A	April 3, 1975	N/A	000 N/A
AT 7407573 A	September 15, 1978	N/A	000 N/A
CH 570881 A	December 31, 1975	N/A	000 N/A
DE 2347836 B	January 20, 1977	N/A	000 N/A
FR 2257438 A	September 12, 1975	N/A	000 N/A

INT-CL (IPC): B44F001/12, D21H005/10

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2347836A

BASIC-ABSTRACT:

Banknote paper is protected against counterfeiting by using printing inks with a clearly detectable metameric effect. Preferably the inks have a colour distance of at least two Delta-E units, and give the metameric effect on passing from daylight to artificial light and back. At least two such inks may be used, with a like sense impression in daylight but different in artificial light, or vice versa. Incandescent light may be used as the artificial light. The printing may include two partial fields which abut with sharp borders and give the metameric effect e.g. as special test fields.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2347836B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Banknote paper is protected against counterfeiting by using printing inks with a clearly detectable metamerism effect. Preferably the inks have a colour distance of at least two Delta-E units, and give the metamerism effect on passing from daylight to artificial light and back. At least two such inks may be used, with a like sense impression in daylight but different in artificial light, or vice versa. Incandescent light may be used as the artificial light. The printing may include two partial fields which abut with sharp borders and give the metamerism effect e.g. as special test fields.

TITLE-TERMS: COUNTERFEIT PROTECT BANKNOTE PAPER METAMERIC
PRINT INK APPEAR
DAYLIGHT ARTIFICIAL LIGHT

DERWENT-CLASS: P78

⑤

Int. Cl. 2:

B 44 F 1-12

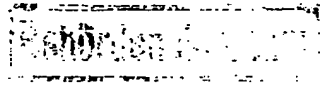
①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 47 836 A1



⑪

Offenlegungsschrift 23 47 836

⑫

Aktenzeichen:

P 23 47 836.6-45

⑬

Anmeldetag:

22. 9. 73

⑭

Offenlegungstag:

3. 4. 75

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑯

Bezeichnung:

Vor Fälschungen geschütztes Wertpapier

⑰

Anmelder:

Siegwerk Farbenfabrik Keller Dr. Rung & Co. 5200 Siegburg

⑱

Erfinder:

Hellmig, Ehrhard, Dr., 5090 Leverkusen

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 23 47 836 A1

K/Hg

509 Leverkusen. Bayerwerk

21. Sep. 1973

Vor Fälschungen geschütztes Wertpapier

Bei dem hohen Stand der modernen Fälschungstechniken bereitet es oft große Schwierigkeiten, Fälschungen von Wertpapieren mit einfachen Mitteln, etwa mit dem bloßen Auge, zu erkennen. Insbesondere für den Laien, dem keine speziellen Prüfmittel zur Verfügung stehen, ist es praktisch unmöglich, eine "gute" Fälschung von dem echten Wertpapier zu unterscheiden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, Wertpapiere zu entwickeln, welche weitgehend vor Fälschungen geschützt sind.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem dadurch gelöst, daß man für den Druck des Wertpapiers solche Druckfarben verwendet, die einen deutlich erkennbaren Metamerie-Effekt ergeben.

Gemäß DIN 6172 bezeichnet man zwei Proben dann als metamer, wenn diese Proben verschiedene Remissions- oder Transmissionsfunktionen haben, aber ihre Farbvalenzen für eine bestimmte Lichtart und einem bestimmten Beobachter gleich sind. Betrachtet man solche metameren Proben bei Beleuchtung mit einer anderen Lichtart, so sehen sie verschieden aus.

Le A 15 213

- 1 -

509814/0123

Während normalerweise, etwa in der Textilfärberei, diese Erscheinung als Nachteil empfunden wird (Beispiel: Abendfarbenabweichungen), und man demzufolge bestrebt ist, die Metamerie möglichst klein zu halten oder gar ganz zu vermeiden, wird gemäß vorliegender Erfindung das gegenteilige Ziel verfolgt, d. h. es wird ein möglichst großer Metamerie-Effekt angestrebt.

Zur quantitativen Angabe der Metamerie dient der Metamerie-Index. Der Metamerie-Index M_T ist ein Maß für den Farbabstand ΔE , den ein Probenpaar, welches unter einer Belichtungsart die gleichen Normfarbwerte besitzt, beim Wechsel der Lichtart zeigt. Für die Erkennung der Farbänderung bei Übergang von der einen Lichtart in die andere ist es allerdings nicht erforderlich, daß für die eine Lichtart absolute farbliche Identität zwischen den beiden metameren Farben besteht; wichtig ist allein, daß beim Wechsel der Lichtart die ursprüngliche Farbdifferenz sprunghaft und deutlich sichtbar vergrößert wird. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn dieser Sprung mindestens dreimal so groß ist wie die Farbdifferenz bei der Lichtart, bei der die Farben identisch sein sollen. Zweckmäßigerweise sollte die unterste Grenze von $2 \Delta E$ -Einheiten für die beiden verschiedenen Farben nicht unterschritten werden, wobei ΔE der nach dem CIE 1964 System berechnete Farbunterschied ist (s. Colorimetry, Public. CIE No. 15 (E-1.3.1) 1971, S.69), da dann die Verschiedenheit nur noch bei kritischer und damit zeitraubender visueller Beurteilung festzustellen ist. Die vorliegende Erfindung läßt sich praktisch prinzipiell in zwei verschiedenen Varianten verwirklichen.

In dem einen Fall verwendet man ein metameres Probenpaar, das bei Betrachtung im Tageslicht gleiches und im Kunstlicht, etwa im Glühlampenlicht einer einfachen Schreibtischlampe, unterschiedliches Aussehen hat. Die Umkehrung dieses Prinzips stellt die andere Variante dar. Die erste Ausführungsform zeichnet sich durch ihre einfache Anwendbarkeit aus, so daß

- 3 -

jeder Laie in der Lage ist, zweifelhafte Banknoten auf ihre Echtheit selbst zu prüfen. Die zweite Variante hat den Vorteil, daß die Beleuchtungsbedingungen für Farbidentität präziser realisiert werden können als bei Tageslicht, da Tageslicht naturgegebenen Schwankungen unterworfen ist. Das ermöglicht wiederum eine präzisere Prüfung, erhöht also die Sicherheit. Außer den genannten Lichtarten, also Tages- und Glühlicht, können selbstverständlich auch andere Lichtarten, beispielsweise das Licht von Leuchtstofflampen, die es bekanntlich in den verschiedensten Farbtönungen gibt, verwendet werden. Auch ungewöhnliche Färbungen, wie grünliches, bläuliches, purpurnes oder rötliches Licht, wie sie z. B. leicht durch farbige Filter hergestellt werden können, sind grundsätzlich nicht ausgeschlossen. Im Gegenteil, solche ungewöhnlichen, nur mit Spezialfiltern oder äquivalenten Mitteln realisierbaren Färbungen mit ganz speziellem spektralen Verlauf erschweren die Arbeit der Fälscher zusätzlich, wenn diese Filter o. ä. geheimgehalten werden und nur Spezialinstituten zur Verfügung stehen. Wegen der Unzugänglichkeit solcher Lichtfärbungen sind die Fälscher nicht in der Lage, die von ihnen gefälschten Wertpapiere selbst zu prüfen und das Gelingen ihrer Fälschung zu kontrollieren. Auch für die praktische Durchführung der erfindungsgemäßen Herstellung von fälschungssicherem Wertpapier gibt es verschiedene Ausführungsformen. Beispielsweise kann man mit einer Druckfarbe einen Teil (A) der Gesamtfläche des Wertpapiers und mit einer anderen Druckfarbe den restlichen Teil (B) bedrucken. Dann weisen die beiden Teilflächen beispielsweise bei Tageslicht gleiches farbliches Aussehen auf, sind also nicht unterscheidbar. Beim Betrachten des Aufdrucks im Glühlicht, wozu eine einfache Schreibtischlampe mit üblicher Glühlampe ausreicht, zerfällt aber der Gesamtaufdruck in die beiden, mit den metameren Farben bedruckten Teilflächen,

da sie jetzt farblich unterschiedliches Aussehen annehmen, was bei genügend starkem Metamerie-Effekt ohne zusätzliche Mittel, also lediglich mit dem bloßen Auge, zu erkennen ist. Beim routinemäßigen Zählen von Papiergeld gibt sich also ein ~~gefälschter~~^{echter} Geldschein unter einer Glühlichtlampe (Prüflicht) schnell und sicher dadurch zu erkennen, daß er nicht das bei Tageslicht (Gebrauchslicht) übliche einheitliche Aussehen zeigt, sondern in Teilflächen von unterschiedlicher Farbe und ungewöhnlicher Anordnung aufgespalten ist. Die Teilflächen A und B, die jeweils mit den beiden den Metamerie-Effekt ergebenden Farben bedruckt sind und nebeneinander liegen, stoßen vorzugsweise mit scharfer Umrandung aufeinander, wobei eine Überlappung mit feiner Kante oder auch eine feine Zwischenraumkante der farblichen Unterscheidbarkeit beider Teilflächen dienlich ist. Größe, Gestalt und Anordnung der Teilflächen auf der Gesamtfläche des Wertpapiers sind dabei keinen Beschränkungen unterworfen. Folgende Gestaltungsmöglichkeiten seien beispielhaft erwähnt: Einmal kann die Trennlinie zwischen A und B quer - diagonal, schräg oder parallel - zu den Kanten des Wertpapiers durch die gesamte Fläche des Wertpapiers, d. h. durch die gesamte bildhafte Darstellung verlaufen. Neben einer geraden Trennlinie kommt auch eine gezackte, gezahnte oder wellenförmige Linie in Frage. Aber es können auch beliebige geometrische Figuren - Dreiecke, Vierecke, Kreise, diagonale oder kantenparallele Kreuze u. a. - regelmäßig oder auch unregelmäßig über die gesamte Fläche verteilt sein. Weiterhin kann die Anordnung der Teilflächen A und B aus langgestreckten Rechtecken oder anderen gebrochenen oder gewellten parallel zueinander angeordneten Figuren bestehen, die alternierend mit der einen und der anderen Druckfarbe bedruckt sind. Neben geometrischen Figuren kommen auch

- 5 -

besondere Zeichen, wie z. B. Druckbuchstaben, Ziffern oder Kombinationen hiervon in Frage. Schließlich können die Teilfelder A und B auf dem Wertpapier auch als besondere Testfelder aufgedruckt sein, z. B. als Dreiecke oder Vierecke, die eine Kante gemeinsam haben; oder auch als konzentrisch angeordnete Kreise, Vierecke, Dreiecke usw., wobei die innere Figur mit der einen Druckfarbe, die nach außen sich folgenden rahmenartigen Teilflächen abwechselnd mit der einen oder der anderen Druckfarbe bedruckt sind.

Neben den beiden Teilflächen A und B kann noch eine dritte, an mindestens eine der beiden Teilflächen angrenzende Teilfläche (C) vorgesehen sein, die bei Beleuchtung mit z. B. Glühlicht mit der Fläche B identisch ist, so daß bei Beleuchtung mit Tageslicht farbliche Identität zwischen A und B, bei Beleuchtung mit Glühlicht farbliche Identität zwischen B und C besteht. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß der farbliche Umschlag von B durch die Identitätsbedingung $B = C$ auch quantitativ kontrolliert werden kann, was die Erkennung von unvollkommen erreichten Fälschungen ermöglicht und damit eine weitere Sicherheitsmaßnahme bedeutet. Eine weitere praktische Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von fälschungssicherem Wertpapier besteht darin, daß man die Gesamtfläche des Wertpapiers mit nur einer Druckfarbe bedruckt, die einen Farbeindruck erzeugt, der bei unterschiedlichen Beleuchtungsarten (z. B. Tageslicht oder Glühlampenlicht) wesentlich verschieden ist. Da in diesem Fall der unmittelbare Vergleich fehlt, muß der Farbabstand zwischen der "Erinnerungsfarbe" (das ist z. B. der Farbeindruck bei Tageslicht) und der "Prüffarbe" (das ist z. B. der Sinneseindruck unter Glühlampenlicht) sehr groß, nämlich mindestens ca. 10Δ E-Einheiten nach der CIE-1964 Formel betragen.

Le A 15 213

- 5 -

509814/0123

- 6 -

Die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt nun darin, daß es für Fälscher auf praktisch unüberwindliche Schwierigkeiten stößt, gerade die auf dem Wertpapier angewendeten Druckfarben, die den metameren Farbeffekt ergeben und die im Handel nicht erhältlich sind, nachzufälschen, wie es überhaupt praktisch unmöglich ist, den spektralen Verlauf einer vorgegebenen Farbe "nachzubauen", wenn die erforderlichen Druckfarbpigmente, aus denen die erfindungsgemäß anzuwendenden Druckfarben vermischt sind, nicht bekannt sind oder nicht zur Verfügung stehen. Aber selbst wenn sie bekannt wären, würde die Nachbildung der erfindungsgemäß zu verwendenden Druckfarben außerordentliche Schwierigkeiten stoßen, da ja die Anteile an diesen Pigmenten in der Druckfarbe unbekannt sind.

Ein weiterer Sicherheitsfaktor bei den erfindungsgemäßen Wertpapieren besteht darin, daß für den Fälscher bei der photographischen Reproduktion von Wertpapieren nahezu unüberwindliche Schwierigkeiten auftreten.

Metamere Farben haben nämlich nicht nur die Eigenschaft, bei Veränderung der Lichtart ihre Identität zu verlieren, sondern auch dann, wenn sie durch ein von der spektralen Augenempfindlichkeit abweichendes System eines lichtelektrischen Empfängers registriert werden. D. h.: Auch bei der Herstellung der Farbauszüge durch die drei Farbauszugsfilter Blau, Grün und Rot, die in Verbindung mit der spektralen Empfindlichkeit des Farbauszugsfilmes ein solches vom Auge abweichendes System eines lichtelektrischen Empfängers darstellen, werden die für das Auge gleich aussehenden Farben auf den Farbauszügen - und damit im Druck - als unterschiedliche Farben registriert. Es gelingt

Le A 15 213

- 6 -

509814/0123

- 7 -

also nicht einmal bei der Farbproduktion, die ja den ersten Schritt auf dem Wege zum Falsifikat bedeutet, farb-richtige Farbauszüge herzustellen. Das trifft besonders für das Spektrumdrittel zu, wo die Remissionsfunktionen der beiden metameren Farben möglichst weit auseinander gehen und sich nicht schneiden. Hierzu bevorzugt ist das rote Spektrumdrittel von $\lambda = 600 \text{ nm}$ ab nach längeren Wellenlängen zu (s. Beispiel und Abb.2). Auch das ist wiederum ein günstiger Umstand, da gerade in der Cyandruckform, die ja dem Rotfilterauszug zugeordnet ist, schon geringe Unterschiede im Druckfarbenauftrag sinnfällig deutliche Farbabweichungen von der farbrichtigen Wiedergabe verursachen.

Da zur Herstellung der erfindungsgemäß zu verwendenden Druckfarben keine reinen Farbpigmente in Frage kommen, sondern Pigmentmischungen, so kommt als zusätzlicher Sicherheitsfaktor gegen Fälschungen der ungeheure mathematische Aufwand hinzu, der bei der Berechnung der Mischungsverhältnisse anfällt, da neben einer eingehenden Kenntnis der Theorie noch aufwendige Apparaturen, insbesondere ein entsprechend programmierter Computer und ein Farbmessgerät zur spektralen Ausmessung der Einzelfarben - falls sie bekannt wären - erforderlich sind. Hat die nachzufälschende Druckfarbe dazu noch einen extrem hohen Metamerie-Index, so ist die Aussicht auf eine Fälschung allein schon von der Druckfarbe als äußerst gering zu bezeichnen.

Das Wesen der vorliegenden Erfindung sei anhand des nachfolgenden Beispiels näher veranschaulicht.

Le A 15 213

- 7 -

509814/0123

- 8 -

Beispiel

Als die eine der beiden metameren Druckfarben wird ein Unbunt verwendet, welches über das gesamte sichtbare Spektrum hinweg die Remission $S(\lambda) \equiv 0.10$ aufweist (sogenanntes "echtes" Grau, d. h. unbedingt gleiches Grau). Es wird durch jede im Handel erhältliche schwarze Druckfarbe realisiert, deren Pigmentbasis bekanntlich Ruß ist, der alle Wellenlängen des sichtbaren Spektrums in gleichem Maße remittiert.

Zur Erzielung der Remission $S(\lambda) \equiv 0.10$ ist es nur erforderlich, die schwarze Druckfarbe entsprechend zu verdünnen und sie im sogenannten Vollton (= 100 % Rastertonwert, s. DIN 16.600) zu verdrucken. Anstelle dessen kann man die zu bedruckende Fläche auch mit einem Raster von der relativen Punktgröße 0.10 (d. i. ein 10 % Raster, s. DIN 16.600) bedrucken, wobei dann die unverdünnte Druckfarbe verwendet wird. Die Realisierung der Remission $S(\lambda) \equiv 0.10$ erfolgt in an sich bekannter Weise.

Als zweite, zu der genannten Farbe metamere Druckfarbe verwendet man ein Gemisch, welches aus den Grundfarben Gelb, Purpur und Grau für den Offsetdruck (DIN 16.509) auf folgende Weise erzeugt wird:

Man geht von den Remissionsfunktionen dieser Farben aus, die im Vollton verdruckt sind (Fig. 1). Daraus werden die Mischanteile dieser Farben zur Erzeugung des Unbunt, welches bei Tageslicht (Lichtart D65) das gleiche Aussehen hat wie das oben genannte echte Grau, nach der Methode der sogenannten Rezepturberechnung, wie sie für das Nachmischen ("Nachstellen") von Textilfarben laufend durchgeführt wird, errechnet

- 9 -

(s. z. B. "Farbmessung in der Textilindustrie" Bayer Farben-
Revue, Sonderheft 3 der Bayer AG, Leverkusen). Die kompli-
zierte Rechnung wird zweckmäßigerweise mit einem Computer
durchgeführt, der bereits mit einer fertigen Programmierung
(für Textil-Rezepturberechnung) versehen ist.

Bezeichnet man die Konzentration der genannten DIN-Druck-
farben, die den Ausgang für die Grau-Mischung bilden, mit
100, so ergibt die Computerrechnung für die gesuchte meta-
mere unbunte Druckfarbe folgende Konzentrationen:

Gelb 0,48; Purpur 0,49; Cyan 0,72.

Diesen Werten entsprechend sind die Druckfarben in den Anteilen
28 % für Gelb, 29 % für Purpur und 43 % für Cyan unter Verwen-
dung üblicher Bindemittel, wie Kollophonium-modifizierte Phenol-
harze und Alkydharze, gut zu verrühren und durch Hinzufügen
entsprechender Mengen üblicher Verdünnungsmittel (Lackleimöl,
Drucköl 80, hochsiedende Mineralöle udgl.) auf die gleiche
Graudichte zu bringen wie das oben genannte echte Grau mit
der Remission $B(\lambda) \approx 0,10$.

Als Farbpigmente werden dabei beispielsweise solche wie sie
nach DIN 16.509 festgelegt sind, eingesetzt. Die so erhaltenen
Druckfarben können auf geeigneten Papieren nach dem Offset-
druckverfahren verdruckt werden.

Man kann auch die Druckfarben unverdünnt verwenden, wenn der
Druck nicht im Vollton, sondern im Rasterdruck ausgeführt
wird. Die relative Punktgröße ist dann für den Gelbdruck
48 %, für den Purpurdruck 49 % und für den Cyandruck 72 %.

- 10 -

Die Remissionsfunktion der zu dem echten Grau metameren Mischfarbe ist in Abbildung 2 dargestellt. Diese beiden Farben zeigen also unter der Lichtart D 65 farblich ununterscheidbares Aussehen (Farbdifferenz 0).

Bei Betrachtung im Glühlampenlicht ist dagegen ein deutlicher Farbunterschied von ca. $7\Delta E$ -Einheiten zu erkennen.

Patentansprüche

-AA-

1. Verfahren zur Herstellung von vor Fälschungen geschütztem Wertpapier, dadurch gekennzeichnet, daß man zum Druck solche Druckfarben verwendet, die einen deutlich erkennbaren Metamerie-Effekt ergeben.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man solche Druckfarben verwendet, die einen Farbabstand von mindestens 2 Δ E-Einheiten ergeben.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man solche Druckfarben verwendet, die beim Wechsel von Tageslicht nach Kunstlicht den Metamerieeffekt ergeben und umgekehrt.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man mindestens zwei solcher Druckfarben verwendet, die bei Tageslicht einen gleichen und bei Kunstlicht einen verschiedenen Sinneseindruck ergeben und umgekehrt.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man eine einzige Druckfarbe verwendet, die beim Wechsel von Tageslicht nach Kunstlicht einen Metamerieeffekt ergibt..
6. Verfahren gemäß Ansprüchen 3.- 5, dadurch gekennzeichnet, daß man als Kunstlicht Glühlampenlicht verwendet.
7. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Wertpapier mit mindestens zwei verschiedenen Druckfarben derart bedruckt, daß mindestens zwei mit scharfer Umrandung aneinander stoßende Teilfelder entstehen, die den Metamerieeffekt ergeben.

nachträglich
geändert

- 12 -

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die scharfe Umrandung mitten durch die bildliche Darstellung des Aufdrucks verläuft.
9. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilfelder als spezielle Testfelder ausgebildet sind.
10. Vor Fälschungen geschütztes Wertpapier, hergestellt gemäß Verfahren der Ansprüche 1 - 9.
11. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß man neben den beiden zwingend vorhandenen Testfeldern ein drittes Testfeld aufdruckt, welches unter der Prüflichtart mit ^{einem der} ~~den~~ beiden anderen Testfeldern farblich identisch ist.

43
Leerseite

2347836

B44F 1-12 AT: 22.09.1973 OT: 03.04.1975

-15-

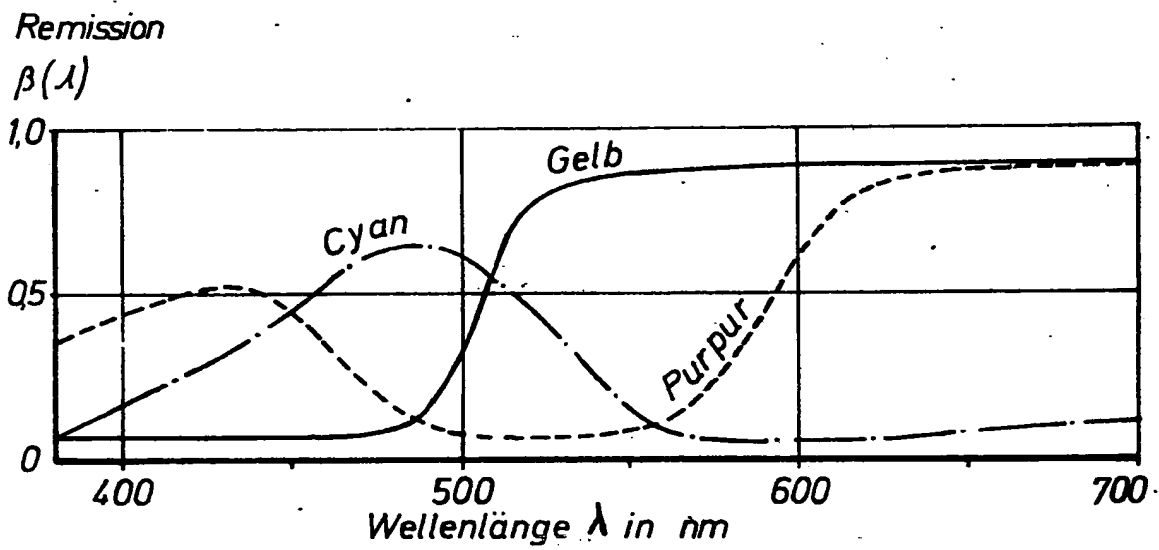


Abb. 1

509814/0123

-14-

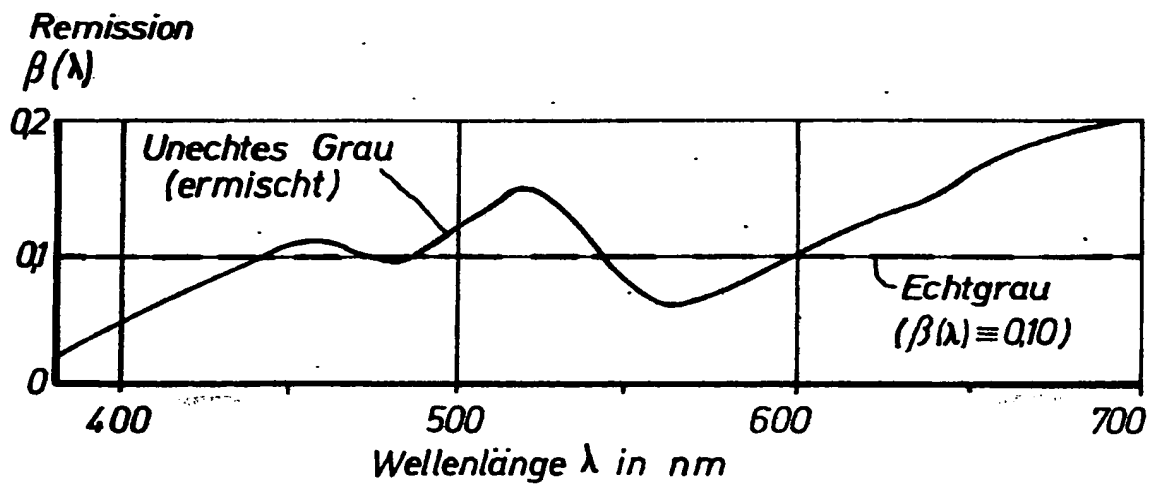


Abb. 2